

r.

II Klinika Kardiologii Świętokrzyskiego Centrum Kardiologii

Collegium Medicum

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

**Ocena osiągnięć naukowych dr n. med. Łukasza Kuźmy**  
**w postępowaniu habilitacyjnym**  
w dziedzinie nauk medycznych i nauk zdrowiu w dyscyplinie nauki  
medyczne

Recenzję wykonałam na podstawie powołania mnie przez Senat UM w Białymstoku na recenzenta do komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr n. med. Łukaszowi Kuźmie w dziedzinie nauki medyczne i nauki o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne (Uchwała nr. 41/2022 Senatu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku z dn. 24.02.2022 r.)

### **1. Charakterystyka Habilitanta**

**Dr n. med. Łukasz Kuźma** ur. 23 września 1981 r. w Białymstoku ukończył studia medyczne na Wydziale Lekarskim z Oddziałem Stomatologii Akademii Medycznej w Białymstoku w roku 2006. Po odbyciu stażu podyplomowego podjął zatrudnienie w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym w Białymstoku, w tym od roku 2010 w Klinice Kardiologii Inwazyjnej z Oddziałem Intensywnej Opieki Kardiologicznej i Pracownią Hemodynamiki. Równoległe z pracą w Klinice Kardiologii studiował na kierunku Zdrowie Publiczne i w roku 2012 uzyskał tytuł zawodowy magistra zdrowia publicznego.

Dr n. med. Paweł Łukasz Kuźma jest specjalistą chorób wewnętrznych od roku 2014 i specjalistą kardiologii od roku 2021.

Stopień naukowy doktora nauk medycznych uzyskał w roku 2017 na Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku na podstawie rozprawy doktorskiej: „*Wady zastawkowe serca u pacjentów hospitalizowanych w Klinice Kardiologii Inwazyjnej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku w latach 2006 - 2010*” (Promotor: prof. dr hab. n. med. Hanna Bachórzewska-Gajewska).

### **2. Ocena osiągnięcia naukowego**

Według koncepcji przedstawionej w 1974 r. przez Marca Lalonde'a jednym z istotnych czynników warunkujących stan zdrowia człowieka w około 21% jest środowisko fizyczne. Korzystny wpływ na zdrowie mają czyste powietrze, woda i gleba, dobre warunki mieszkaniowe, zdrowa i bezpieczna praca. Negatywne oddziaływanie środowiska na zdrowie wynika w znacznym stopniu z degradacji środowiska naturalnego i natężenia negatywnych czynników zanieczyszczających to środowisko. W dniu 23 03. 2022 r. kiedy zaczęłam pisać tę recenzję, współczynnik zanieczyszczenia powietrza AQI (ang. *Air Quality Index*) w Warszawie osiągnął rekordowe poziomy. Polska stolica była w tym dniu najbardziej zanieczyszczonym smogiem miastem świata. Niestety to nie koniec nieprzyjemnych informacji - w pierwszej piątce znalazły się również Kraków, Wrocław i Poznań.

W Polsce nie mamy własnego indeksu jakości powietrza, a do szybkiej oceny jakości powietrza wykorzystujemy poziom pyłów zawieszonych PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> oraz stężenie NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>. Punktem odniesienia są natomiast normy UE lub normy chińskie. Szacuje się, że w Polsce około 50 tysięcy osób umiera co roku z powodu zanieczyszczonego powietrza. Najczęstszym powodem skażenia jest spalanie paliw - przemysłowe, domowe czy w transporcie.

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), 24% wszystkich zgonów rocznie związane jest z zagrożeniami wywołanymi przez zanieczyszczenie środowiska. Dlatego w roku 2021 Rada Praw Człowieka ONZ przyjęła rezolucję 48/13 stanowiącą, że "czyste, zdrowe środowisko we właściwym stanie równowagi jest prawem człowieka".

Zmiany klimatu i degradacja środowiska dzieją się na naszych oczach, a ich gwałtowne przyspieszenie nastąpiło w ostatnich dziesięcioleciach. Dlatego tematyka głównych badań prowadzonych przez dr. med. Łukasza Kuźmę jest bardzo aktualna i wpisuje się w nurt najważniejszych problemów naszego globu.

Szczególnym osiągnięciem naukowym dr n. med. Łuksza Kuźmy są badania zawarte w monotematycznym cyklu publikacji pod tytułem: „**Ocena zdrowotnych skutków ekspozycji na gazowe zanieczyszczenia powietrza oraz pyły zawieszzone**”

W skład cyklu wchodzi 6 publikacji o łącznej punktacji **IF = 28,476; MEiN = 760**, których Łukasz Kuźma jest pierwszym Autorem:

**1. Kuźma Ł**, Pogorzelski S, Struniawski K, Bachórzewska-Gajewska H, Dobrzycki S. Exposure to air pollution - a trigger for myocardial infarction? A nine-year study in Białystok - the capital of the Green Lungs of Poland (BIA-ACS registry). *Int J Hyg Environ Health*. 2020; 229: 113578. IF: **5,840**; MEiN: **140**.

2. **Kuźma Ł**, Pogorzelski S, Struniawski K, Bachórzewska-Gajewska H, Dobrzycki S. Effect of the influence of air pollution on the number of hospital admissions for acute coronary syndrome in elderly patients. *Pol Arch Intern Med.* 2020;130(1): 38–46. IF: **3,277**; MEiN: **100**.
3. **Kuźma Ł**, Wańha W, Kralisz P, Kaźmierski M, Bachórzewska-Gajewska H, Wojakowski W, Dobrzycki S. Impact of short-term air pollution exposure on acute coronary syndrome in two cohorts of industrial and non-industrial areas: A time series regression with 6,000,000 person-years of follow-up (ACS - Air Pollution Study). *Environ Res.* 2021; 197: 111154. IF: **6,498**; MEiN: **100**.
4. **Kuźma Ł**, Małyszko J, Kralisz P, Bachórzewska-Gajewska H, Dobrzycki S. Exposure to air pollution and renal function. *Sci Rep.* 2021; 11(1): 11419. IF: **4,379**; MEiN: **140**
5. **Kuźma Ł**, Pogorzelski S, Struniawski K, Bachórzewska-Gajewska H, Dobrzycki S. Gender differences in association between air pollution and daily mortality in the capital of the Green Lungs of Poland - population-based study with 2,953,000 person-years of follow-up. *J Clin Med.* 2020; 9(8) 2351. IF: **4,241**; MEiN: **140**.
6. **Kuźma Ł**, Dąbrowski E, Kurasz A, Bachórzewska-Gajewska H, Dobrzycki S. The 10-year study of the impact of particulate matters on mortality in two transit cities in north-eastern Poland (PL-PARTICLES). *J Clin Med.* 2020; 9(11):3345. IF: **4,241**; MEiN: **140**.

Główną ideą badań Habilitanta i jego zespołu było określenie głównych mechanizmów łączących zanieczyszczenie powietrza z chorobami układu krążenia. W badaniach skupiono się na znalezieniu i wykazaniu związku między zanieczyszczeniami powietrza a zachorowalnością i śmiertelnością z przyczyn sercowo-naczyniowych w województwie podlaskim.

W pierwszej pracy: *Exposure to air pollution - a trigger for myocardial infarction? A nine-year study in Białystok - the capital of the Green Lungs of Poland (BIA-ACS registry)* Autor i wsp oceniali wpływ krótkoterminowych wzrostów stężenia zanieczyszczeń powietrza na częstość występowania ostrych zespołów wieńcowych – OZW (*STEMI, NSTEMI, UA*). W analizie wykorzystano dane kliniczne 2645 hospitalizowanych chorych z rozpoznaniem OZW zamieszkujących obręb miasta Białystok oraz informacje dotyczące zanieczyszczeń powietrza takie jak: – stężenia NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> i wskaźniki meteorologiczne (temperatura, wilgotność względna i ciśnienia atmosferyczne). Dane pochodziły ze wszystkich czynnych stacji pomiarowych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku oraz stacji meteorologicznych Wojewódzkiego Inspektoratu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Dla

każdego chorego definiowano bezpośrednie narażenie na zanieczyszczenie powietrza poprzez uwzględnienie miejsca zamieszkania - wiążąc je z danymi z najbliższej stacji pomiarowej. Badania wykazały istotny wzrost liczby hospitalizacji z powodu OZW związany ze wzrostem stężenia NO<sub>2</sub> przekraczającym dopuszczalne normy określone przez WHO.

W pracy „*Effect of the influence of air pollution on the number of hospital admissions for acute coronary syndrome in elderly patients*” oceniano wpływ gazowych zanieczyszczeń powietrza oraz pyłów zawieszonych na populację osób starszych powyżej 65 r.ż. W wyniku badań stwierdzono słabą dodatnią korelację między stężeniem NO<sub>2</sub> a liczbą hospitalizacji z powodu niestabilnego przebiegu choroby wieńcowej (UA) oraz pomiędzy PM<sub>10</sub> a liczbą hospitalizacji z powodu UA i STEMI. Wykazano jednocześnie, że podwyższony poziom PM<sub>10</sub> wiązał się istotnie z większą liczbą hospitalizacji z powodu wszystkich postaci OZW. „Badanie potwierdziło, że zwiększona ekspozycja na zanieczyszczenia powietrza wiąże się z większą liczbą incydentów OZW również na terenach o umiarkowanym skażeniu powietrza, a efekty podwyższonych stężeń pyłów zawieszonych obserwowane były w dniu ekspozycji jak i w kolejnych dniach”.

W kolejnej publikacji „*Impact of short-term air pollution exposure on acute coronary syndrome in two cohorts of industrial and non-industrial areas: A time series regression with 6,000,000 person-years of follow-up (ACS - Air Pollution Study)*” Autorzy porównują wielkość wpływu zanieczyszczeń powietrza w dwóch regionach: na terenach uprzemysłowionych – aglomeracja Górnośląska - Katowice oraz nieuprzemysłowionych – Podlasie - Białystok. Badanie objęło 6 000 000 osobolat obserwacji 9046 przypadków pacjentów z OZW w latach 2008-2017.

Jak podkreśla Habilitant: „Podlasie, z czterema parkami narodowymi, dużymi obszarami pokrytymi lasami, niskim uprzemysłowieniem, powszechnie określane jest jako „Zielone Płuca Polski”. Unikatowe położenie, warunki środowiskowe i gospodarcze sprawiają, że teren charakteryzuje się dobrą jakością powietrza z umiarkowanie podwyższonym poziomem zanieczyszczenia powietrza”. Natomiast w aglomeracji Górnośląskiej występują liczne, wielokrotne przekroczenia stężenia NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>. Dodatkowym niekorzystnym czynnikiem jest duże stężenie benzoalofirenu w powietrzu od kilku do kilkunastu razy wyższe od wartości dopuszczalnych. W wyniku tego porównania w obu regionach zaobserwowano istotny wpływ NO<sub>2</sub> na zapadalność na

NSTEMI. W obszarze przemysłowym dodatkowo zaobserwowano również wpływ pyłów zawieszonych (PM) i SO<sub>2</sub> na występowanie zarówno NSTEMI jak i STEMI.

Dwie z ocenianych publikacji Habilitanta dotyczyły krótkookresowego wpływu zanieczyszczenia powietrza na śmiertelność mieszkańców „Zielonych Płuc Polski”: „*Gender Differences in Association between Air Pollution and Daily Mortality in the Capital of the Green Lungs of Poland—Population-Based Study with 2,953,000 Person-Years of Follow-Up*” oraz “*The 10-Year Study of the Impact of Particulate Matters on Mortality in Two Transit Cities in North-Eastern Poland (PL-PARTICLES)*”. Głównym wnioskiem płynącym z badania jest istotna zależność pomiędzy jakością powietrza i śmiertelnością również w rejonach o niskim poziomie zanieczyszczenia. Głównym zanieczyszczeniem powietrza, który wpływał na śmiertelność, był SO<sub>2</sub>. Nie stwierdzono różnic w oddziaływaniu tego zanieczyszczenia ze względu na płeć. W populacji mężczyzn zaobserwowano ponadto zwiększone narażenie na stężenie PM<sub>2,5</sub> które wiązało się ze znacznie wyższą śmiertelnością z przyczyn sercowo-naczyniowych. W całym badanym regionie pomimo różnic w jakości powietrza zaobserwowano wpływ stężenia pyłów zawieszonych PM na śmiertelność niezależnie od przyczyny. Efekt ten utrzymywał się do jednego i dwóch dni po ekspozycji.

Jednym z istotnych czynników niekorzystnie wpływających na zdrowie i życie, w szczególności na rozwój chorób sercowo-naczyniowych, jest przewlekła choroba nerek (PChN). W ramach współpracy z Kliniką Nefrologii, Dializoterapii i Chorób Wewnętrznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego kierowaną przez prof. dr hab. n. med. Jolantę Małyшко przeprowadzono pierwsze w Europie badanie oceniające wpływ zanieczyszczenia powietrza na czynność nerek. Wyniki tego badania Habilitant przedstawił w publikacji „*Exposure to air pollution and renal function*” w której uwzględniono wpływ stężenia PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> w latach 2007-2016 na funkcję nerek w kohorcie mieszkańców Białegostoku. Stwierdzono, że zanieczyszczeniami mogącymi wpływać na pogorszenie funkcji nerek były pyły zawieszane PM oraz SO<sub>2</sub>. W średnim okresie wzrost rocznego stężenia PM<sub>2,5</sub> i NO<sub>2</sub> skutkował wzrostem liczby pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, a krótkotrwałe narażenie na podwyższone poziomy zanieczyszczenia powietrza wiązały się ze spadkiem eGFR.

Uważam, że zarówno sam temat jak i osiągnięte rezultaty są oryginalne i wnoszą ważny wkład w rozwój wiedzy o negatywnym wpływie zanieczyszczeń powietrza na zdrowie populacji. Wszystkie badania przeprowadzone były na stosunkowo licznych grupach chorych, leczonych i obserwowanych w określonych warunkach i czasie. Uzyskane wyniki są przekonujące, bardzo dobrze udokumentowane oraz profesjonalnie i starannie opracowane statystycznie, co istotnie wpływa na ich wiarygodność. Należy też podkreślić, że wszystkie prace wchodzące w skład „Osiągnięcia naukowego” dr n. med. Łukasza Kuźmy opublikowane zostały w renomowanych czasopismach medycznych i w trakcie dopuszczenia ich do druku poddane były indywidualnej szczegółowej recenzji,

Na moją szczególną uwagę ocenianego „Osiągnięcia naukowego” zasługują badania potwierdzające, że zwiększona ekspozycja na zanieczyszczenia powietrza wiąże się z większą liczbą incydentów OZW również na terenach o umiarkowanym skażeniu powietrza a negatywne efekty podwyższonych stężeń pyłów zawieszonych oraz NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> obserwowane były zarówno w dniu ekspozycji jak i w kolejnych dniach”. Odkrycie to może stanowić istotną przesłankę do uwzględnienia tego faktu w epidemiologii i diagnostyce, a w okresach znacznych przekroczeń dopuszczalnych norm skażenia powietrza również w rokowaniu chorych.

Najważniejszym aspektem „osiągnięcia” jest aktualność, oryginalność i innowacyjność prezentowanej tematyki oraz publikacja wyników badań w uznanych naukowych czasopismach medycznych. Coraz więcej dowodów wskazuje, że wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza jest istotnym czynnikiem ryzyka chorób sercowo-naczyniowych i chorób nerek. Jak podsumowuje Habilitant w swoim autoreferacie: „Ryzyko wystąpienia ostrych zespołów wieńcowych było blisko 3 razy większe na terenach przemysłowych niż nieprzemysłowych. Przewlekła ekspozycja na podwyższone stężenia zanieczyszczeń powietrza może przyczyniać się do nasilenia progresji blaszki miażdżycowej czym można tłumaczyć różnice związane z wpływem krótkoterminowego wzrostu zanieczyszczenia na występowanie ostrych zespołów wieńcowych”

**Pozytywnie oceniam prezentowane „Osiągnięcie naukowe” dr n. med. Łukasza Kuźmy. W mojej opinii stanowi ono znaczący wkład w rozwój medycyny, a w szczególności kardiologii i zgodnie z art. 219 ust 1 pkt 2 i 3 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.) spełnia kryteria do uznania go jako podstawy postępowania habilitacyjnego.**

### **3. Ocena aktywności naukowej dr n. med. Łukusza Kuźmy**

Dr n. med. Łukasz Kuźma posiada znaczący dorobek naukowy. Jest autorem lub współautorem 40, blisko związanych i rozszerzających tematykę jego głównych zainteresowań, oryginalnych, kazuistycznych i poglądowych publikacji naukowych, a także rozdziałów w monografiach. Jego dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych, poza opracowaniami wchodzącymi w skład „osiągnięcia naukowego”, obejmuje 16 publikacji oryginalnych, 5 opisów przypadków (cases), 1 pracy poglądowej oraz 5 rozdziałów w monografiach.

Suma punktów MEiN: **2160** (jako pierwszy autor: **1310**) w tym **2120** po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych (jako pierwszy autor: **1270**). Sumaryczny wskaźnik Impact Factor: **72,992** (jako pierwszy autor **47,403**), w tym **71,645** w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych (jako pierwszy autor **46,056**). Liczba cytowań **23**, indeks Hirscha **3** wg bazy Web of Science.

Obok ocenianego cyklu publikacji stanowiących „Osiągnięcie naukowe” w dorobku doktora dr n. med. Łukasza Kuźmy znajdują się inne ciekawe i inspirujące badania związane ze współczesną kardiologią. Uwagę zwracają jego publikacje związane z badaniami dotyczącymi:

- Migotania przedsionków

Sumaryczny Impact Factor prac dotyczących tematyki migotania przedsionków zdobyty po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych wynosi: **10,19** (**270** punktów MEiN).

- Przewlekłych oraz ostrych zespołów wieńcowych

Sumaryczny Impact Factor prac dotyczących przewlekłych i ostrych zespołów wieńcowych zdobyty po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych wynosi: **21,071** (**590** punktów MEiN).

- Przewlekłej oraz ostrej chorobie nerek

Sumaryczny Impact Factor prac dotyczących przewlekłych i ostrych zespołów wieńcowych zdobyty po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych wynosi: **13,458** (**390** punktów MEiN).

**Dlatego pozytywnie oceniam cały dorobek naukowy dr n. med. Łukasza Kuźmy. W mojej opinii dotyczy on szerokiego zakresu kardiologii i zagadnień leżących na styku z nefrologią, jest oryginalny i wnosi znaczny wkład w ich rozwój.**

#### **4. Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jedna uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Dr n. med. Łukasz Kuźma odbył 2 staże naukowe: 1 w Austrii (The ACS Master Class – Wiedeń 2011 r.), oraz 1 staż krajowy z zakresu kardiologii dziecięcej w Gdańskim Uniwersytecie Medycznym a także 3 kursy szkoleniowe w Polsce.

Jest kierownikiem międzynarodowego, wieloośrodkowego projektu badawczego *Atrial Fibrillation and Non-obstructive Coronary Lesions (AF-CAD Białystok Coronary Project)* ClinicalTrials.gov identyfikator: **NCT04537507** oraz był współwykonawcą w 7 międzynarodowych i krajowych projektach badawczych.

Otrzymał 2 nagrody za najlepsze publikacje naukowe: *Atherosclerotic plaque burden distribution in coronary arteries among patient with valvular heart disease*. 19<sup>th</sup> Interventional Cardiology Workshop NFIC. Kraków, 2018, oraz *Effect of air pollution on the number of hospital admissions for acute coronary syndrome in elderly patients* Kongres Polish Society of Internal Medicine, Kraków, 2021.

Należy podkreślić, że dorobek naukowy i aktywność, szczególnie widoczna na międzynarodowym forum uznanych czasopism medycznych młodego jeszcze lekarza jakim jest dr n. med. Łukasz Kuźma, związany jest ściśle z podstawami współczesnej kardiologii oraz stanowi istotny wkład w lepsze rozumienie wpływu nowych czynników ryzyka jakim są zanieczyszczenia środowiska naturalnego na choroby układu krążenia.

Podsumowując cały oryginalny dorobek naukowy, znaczącą aktywność naukową oraz doświadczenie związane ze współpracą z ośrodkami naukowymi w Polsce, uważam, że dr n. med. Łukasz Kuźma spełnia warunki do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk medycznych.

#### **4. Działalność dydaktyczna:**

Dr n. med. Łukasz Kuźma jest opiekunem prężnie działającego Studenckiego Koła Naukowego przy Klinice Kardiologii Inwazyjnej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku i przekazuje dla studentów swoją wiedzę z podstaw kardiologii, epidemiologii oraz statystyki medycznej jak również koordynuje ich działalność naukową. Sprawuje opiekę nad dwoma przewodami doktorskimi w charakterze promotora pomocniczego.


Był recenzentem pięciu prac magisterskich oraz piętnastu prac licencjackich z zakresu nauk o zdrowiu.



## 5. Wnioski końcowe

Pozytywnie oceniam całokształt dorobku naukowego oraz szeroko rozumianej aktywności naukowej dr n. med. Łukasza Kuźmy, a szczególnie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, jego zaangażowanie w rozwój współczesnej kardiologii, a przede wszystkim w badania nad negatywnym wpływem zanieczyszczeń powietrza na pacjentów z chorobami układu krążenia. Stwierdzam, że **dr n. med. Łukasz Kuźma spełnia kryteria określone w art. 219 ust 1 pkt 2 i 3 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.)** w prowadzonym w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauki medycze i nauki o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne.

W związku z pozytywną opinią - przedstawiam Wysokiemu Senatowi Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku wniosek o dopuszczenie dr n. med. Łukasza Kuźmy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Prof. dr hab. n. med. Marianna Janion